

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 0 L 9/00			G 1 0 L 9/00	A
	7/04		7/04	G
H 0 3 M 7/30		9382-5K	H 0 3 M 7/30	A
H 0 4 N 7/24			H 0 4 N 7/13	Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平8-159765

(22)出願日 平成8年(1996) 6月20日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 小味 弘典

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マルチメディアシステム開発本部内

(72)発明者 藤井 由紀夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所マルチメディアシステム開発本部内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

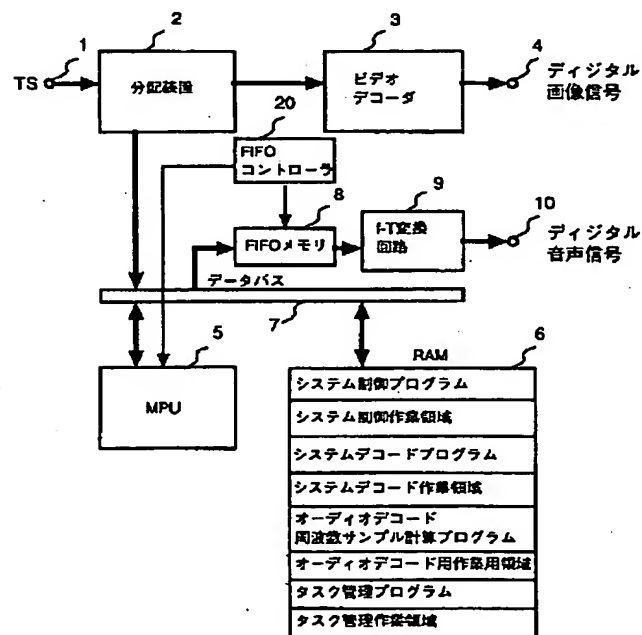
(54)【発明の名称】 符号化音声信号復号装置

(57)【要約】

【課題】 圧縮符号化された音声信号を復号する復号器を安価に実現すること。

【解決手段】 多重化された符号化画像音声信号を、分配装置2で分配し、符号化画像信号と符号化音声信号とを得る。符号化画像信号は、ビデオデコーダ3で復号し出力する。符号化音声信号はRAM 6に送られ、MPU 5において、符号化音声信号復号処理の前半部の処理と、システムの制御を行うシステム制御処理とを時分割で実行する。上記の音声復号処理前半部の処理結果は、FIFOコントローラ20によりアンダーフロー／オーバフローの制御をされながら、FIFOメモリ8に送られ、f-T変換回路9で音声信号復号処理の後半部が処理される。これにより、音声復号処理をシステム処理と共通の回路で行い、回路規模を削減する。

図4



【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号化によって情報量を削減された符号化音声データを復号し、デジタル音声信号を出力する符号化音声信号の復号装置であって、

上記符号化音声データの復号処理の一部である第1の復号処理を行うプロセッサと、

上記符号化音声データの復号処理のうち上記第1の処理以外の部分である第2の復号処理を行う復号手段と、

上記第1の復号処理の手順が記述された第1の蓄積プログラムを保持するプログラムメモリとを有し、

上記プロセッサでは、上記第1の蓄積プログラムに従い周波数領域におけるサンプルデータを導出する上記第1の復号処理を行い、上記復号手段では、上記周波数領域におけるサンプルデータから時系列のデジタル音声信号に変換する上記第2の復号処理を行うことを特徴とする符号化音声信号復号装置。

【請求項2】 請求項1記載において、

前記周波数領域におけるサンプルデータを保持するバッファメモリを設け、

前記第1の復号手段から音声の復号単位である音声フレーム毎に、上記バッファメモリに前記周波数領域におけるサンプルデータを書き込み、前記第2の復号手段が上記バッファメモリから、前記デジタル音声出力の速度で前記周波数領域のサンプルデータを読み出すことを特徴とする符号化音声信号復号装置。

【請求項3】 請求項2記載において、

前記バッファメモリへの書き込みを制御するための制御手段を設け、

該制御手段は、前記バッファメモリ内のデータ容量が第1の閾値以上の場合には書き込みを禁止し、第2の閾値以下の場合には割り込みを発行することにより、それぞれ前記バッファメモリにおけるオーバーフローおよびアンダフローを回避することを特徴とする符号化音声信号復号装置。

【請求項4】 請求項1または2または3記載において、

前記プログラムメモリは、前記符号化音声信号復号装置を含むシステムの制御処理の手順が記述された第2の蓄積プログラムを保持し、

前記第1の蓄積プログラムに従って行う前記第1の復号処理と、上記第2の蓄積プログラムに従って行う上記のシステム制御処理とを、前記プロセッサが時分割で行うことを特徴とする符号化音声信号復号装置。

【請求項5】 請求項3記載において、

前記プログラムメモリは、前記符号化音声信号復号装置を含むシステムの制御処理の手順が記述された第2の蓄積プログラムを保持し、前記第1の蓄積プログラムに従って行う前記第1の復号処理と、上記第2の蓄積プログラムに従って行う上記のシステム制御処理とを、前記プロセッサが時分割で行い、

前記プロセッサにおいて、前記第1の復号処理と上記のシステム制御処理とは、予め設定された優先順位に従って切り替えるようプログラムされ、前記バッファメモリから該バッファメモリのアンダーフロー回避のための前記転送要求割り込みに従い、前記第1の復号処理の優先順位を最上位に変更することを特徴とする符号化音声信号復号装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10 【発明の属する技術分野】 本発明は、高能率符号化によりデータ圧縮されたデジタル音声信号を復号すること、デジタル音声信号を出力する符号化音声信号の復号装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、衛星放送やケーブルテレビなど各種放送メディア、あるいはVideo-CD、DVDなどの蓄積メディアにおいて、大量の情報量をもつ音声信号を扱う場合、デジタル化した音声信号を符号化することで情報量を圧縮する手法が一般に用いられるようになっている。

【0003】 一般に、符号化音声信号は符号化画像信号と同時に扱われる事が多く、以下では、符号化音声信号と符号化画像信号とを復号する従来のシステムについて説明する。

【0004】 特開平7-177479号公報などに見られる従来のシステムを、図7に示す。一般に、符号化された音声信号は、符号化された画像信号とそれぞれパケット化し、多重化して扱われる（以下、パケット多重と略記）。パケット多重の際、各パケットの先頭にはヘッダ部分が付加される。また、画像パケットおよび音声パケットの他に、分配時に必要なシステム制御情報を含むパケットが挿入される。

【0005】 図7の例では、パケット多重された符号化画像信号と符号化音声信号が端子1より入力され、分配装置2において分配される。このとき、パケットの先頭に付加されたヘッダとシステム制御情報が切り取られ、符号化画像信号と符号化音声信号が、それぞれビデオデコーダ3とオーディオデコーダ11に送られる。分配装置2において切り取られたヘッダおよびシステム制御情報は、RAM6に送られる。MPU5は、上記ヘッダおよびシステム制御情報の解析を、RAM6に蓄積したシステムデコードプログラムに従って実行する。この結果得られたシステム制御情報を用いて、MPU5はRAM6内のシステム制御プログラムに従い、システム全体の制御を行う。

【0006】 ビデオデコーダ3に送られた符号化画像信号は復号され、デジタル画像信号として出力される。一方、オーディオデコーダ11に送られた符号化音声信号も復号され、デジタル音声信号として所定の周波数50 において出力される。

【0007】音声信号の符号化方式としては、MPEG Audioと呼ばれる方式等が知られている。MPEG Audioは、デジタル音声信号を周波数領域のサンプル（以下、周波数サンプルと略記）に変換後、正規化および量子化し符号化する手法であり、レイヤIからレイヤIIIまでのフェーズをもつ。一般に、デジタル放送などで用いられるレイヤI、レイヤIIでは、符号化すべき周波数サンプルの分布する周波数領域を32個の帯域（サブバンド）に分割し、人間の聴覚が検知困難なサブバンドに関しては、少ないビット数でサンプル値を表現する。これにより、高音質を保ちながら、高圧縮率を実現できる。圧縮された情報は、正規化時のスケール情報（以下、スケールファクタと略記）、および正規化された周波数サンプル値（以下、正規化サンプルと略記）を表現するのに必要なビット割り当て量およびそのビット数で表現された正規化サンプル値の集まりで表現される。

【0008】MPEG Audioでは、オーディオフレームと呼ばれる単位ごとに復号処理が完結できるようになっており、レイヤI、レイヤIIにおけるオーディオフレームは、それぞれ384サンプル、1152サンプル分の音声信号が符号化されている。

【0009】レイヤI、レイヤIIにおける復号処理を、図2に示す。符号化されたデータ（ビットストリーム）を入力後、巡回冗長符号（CRCコード）を用いて誤り訂正処理を行い、ビット割当量、スケールファクタを計算し、サンプルコードより正規化サンプルをデコードする。さらに、正規化サンプルにスケールファクタを乗算し、逆量子化することにより周波数サンプルが求められる。次に、コサイン変換、窓処理を行うことで、周波数-時間領域変換（以下、 $f-T$ 変換と略記）されたデジタル音声信号が出力される。

【0010】以上述べた音声復号処理を行うオーディオデコーダ、あるいは画像復号処理を行うビデオデコーダでは、複雑な復号処理を必要とするため専用LSIが用いられることが多い。一方、システムデコードとシステム制御処理は、音声あるいは画像復号処理に比べ処理が簡単なことから、安価な汎用MPU等が用いられる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】しかし、低価格化、小型化が進むさまざまなデジタルAV機器に、上記の復号システムを適用するには復号専用LSIは高価であり、コストダウンを図る上での大きな阻害要因となっている。

【0012】本発明の目的は、復号専用LSIの回路規模を削減し、低価格化を図ることにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記した目的を達成するため、本発明による符号化音声復号装置は、音声復号処理の周波数サンプルを導出するまでの処理を行う汎用M

PUと、周波数サンプルからデジタル音声信号を計算する $f-T$ 変換回路とを備える。

【0014】また、上記周波数サンプル導出処理とシステム制御処理とを、汎用MPUにおいて時分割処理する。

【0015】さらに、上記周波数サンプルの処理が中断されても、デジタル音声信号を途切れさせず出力する回路を設ける。具体的には、上記汎用MPUから周波数サンプルを音声復号処理の単位である1フレームずつ入力し、上記 $f-T$ 変換回路へデジタル音声出力の速度で出力するバッファメモリを備える。

【0016】さらに、上記バッファメモリの使用量を監視し、オーバーフローの可能性が生じる閾値を越えた場合データの書き込みを禁止し、アンダーフローの可能性が生じる閾値以下になった場合周波数サンプルを書き込むように、汎用MPUに転送割り込みを発行することで、オーバーフロー/アンダーフローを回避するバッファメモリ制御回路を備える。

【0017】さらに、上記MPUにおいて実行する各処理を優先順位に従って切り替え、上記の転送割り込みが発行された際には、周波数領域サンプルの導出処理の優先順位を最上位にする。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を用いて説明する。図1は、本発明の第1実施形態に係る装置の機能ブロック図である。図1において、1は入力端子、2は分配装置、3はビデオデコーダ、4はデジタル画像信号出力端子、5はMPU、6はRAM、7はデータバス、8はFIFOメモリ、9は $f-T$ 変換回路、10はデジタル音声信号出力端子である。

【0019】本実施形態の装置は、デジタル画像信号とデジタル音声信号が、それぞれMPEG2 Video、MPEG Audioの規格に基づいて符号化され、さらにMPEG2 Systemsに基づいて多重化された放送信号を入力とし、画像と音声とに分配し、復号した後、それぞれデジタル画像信号とデジタル音声信号を出力する装置である。

【0020】分配装置2は、入力端子1よりトランスポートストリーム（以下、TSと略記）を受け取る。

【0021】TSは、符号化画像信号および符号化音声信号をそれぞれパケタイズドエレメンタリストリーム（以下、PESと略記）パケットとしてパケット化したものを、さらに188バイト固定長のパケット（以下、TSパケットと略記）にし、さらに、プログラムスペシフィックインフォメーション（以下、PSIと略記）と呼ばれるシステム制御に必要な情報をTSパケット化し、多重化したものである。

【0022】分配装置2では、符号化画像信号、符号化音声信号を含むTSパケットからヘッダ部分を取り除き、PESパケットを抽出する。さらに、PESパケッ

トのパイロードである符号化画像信号および符号化音声信号を抽出する。

【0023】TSヘッダ、PESパケットのヘッダ、P S Iデータには、システムが同期をとるための基本クロックを作るための情報、復号と出力のタイミングを与える情報、さらに画像信号、音声信号とPID (Packet Identifier ; パケット識別子) との対応を示す情報等が含まれており、システムを制御するために必要である。これらの情報は、分配装置2からデータバス7を介してRAM6に保持され、MPU5において、システムデコードプログラムに従って、システム制御プログラムに使用できる情報としてデコードされる。デコードされた情報はRAM6に転送され、MPU5でのシステム制御プログラムの実行時に参照される。

【0024】分配装置2において抽出された符号化画像信号は、ビデオデコーダ3に転送され、復号された後、出力端子4よりデジタル画像信号として出力される。

【0025】一方、分配装置2において抽出された符号化音声信号は、RAM6に転送される。

【0026】次に、RAM6に格納された符号化音声信号を、MPEG1 Audioに従って復号する処理について説明する。

【0027】ここでは、MPEG Audio レイヤIで圧縮された、48MHzサンプリング周波数、ステレオ音声信号の復号処理を考える。なお、以下の説明では便宜上、左右2チャンネル分の周波数サンプル1組を1サンプルと称す。

【0028】RAM6に保持された符号化音声信号から音声信号が復号される処理は、図2に示す通りである。符号化音声信号は、RAM6において保持されている周波数サンプル計算プログラムを、MPU5において実行することで、周波数サンプルが算出される。周波数サンプルを算出するまでには、まず符号化音声信号からCRCコードを抽出し、誤り訂正の処理を行う。次に、正規化サンプルのビット割り当て量とスケールファクタをデコードする。この後、正規化サンプルのビット割り当て量に従って、符号化音声信号から各正規化サンプルをデコードする。デコードされた正規化サンプルにスケールファクタを乗じ、逆量子化する。周波数サンプルは、1オーディオフレーム分計算された後、RAM6に保持され、MPU5内のDMA転送コントローラにより、FIFO (First In First Out) メモリ8にDMA転送される。FIFOメモリ8に転送された周波数サンプルは、f-T変換回路9に転送され、f-T変換の後、デジタル音声信号として出力される。

【0029】MPEG1 Audioでは、32サブバンドから1サンプルずつ集めた32サンプルを変換単位としてf-T変換する。この32個の周波数サンプルに対して、32回の積和(乗算と足し算の組)演算を64回繰り返すコサイン変換と、16回の積和演算を32回

繰り返す窓処理とを必要とする。

【0030】f-T変換処理はソフトウェア処理する場合、1つの積和演算が他の処理に比べ時間のかかる処理であり、またその繰り返し回数が多いことが理由となり、汎用MPUなどでは多くの処理時間を必要とする。このため、音声を送切れさせることなく音声復号処理を行うためには、処理能力の高い高価なプロセッサが必要である。これに対し、f-T変換処理をハードウェアで構成する場合、乗算および加算を行う要素回路を繰り返し用いて処理することが可能であり、さらにコサイン変換部と窓処理部でも共通の回路を使用することができ、したがって、従来のオーディオデコーダLSIに比べ、f-T変換回路9は安価に構成することが可能である。

【0031】一方、周波数サンプルを計算するまでのデコード処理は、f-T変換処理に比べ処理量が少なく、本実施形態のように、汎用MPUにおいて、他のシステム制御のプロセスと、システムデコードの処理のプロセスとを切り替えて実行が可能である。したがって、従来オーディオデコード専用LSI内で行っていた処理の一部を、システム制御で既に必要とされていたMPU部におけるソフトウェア処理に置き換えることができ、ハードウェア規模を削減することができる。

【0032】本実施形態では、MPU5において計算された周波数サンプルは、FIFOメモリ8を介してf-T変換回路9に転送される。FIFOメモリ8の詳細を図3に示す。

【0033】MPU5において計算された左右それぞれの周波数サンプルは、16ビット幅で表現されるとする。MPU5では、1オーディオフレームの周波数サンプル384サンプルを計算するごとに、FIFOメモリ8にDMA転送する。一方、f-T変換回路9は、32サンプルずつ周波数サンプルをFIFOメモリ8から読み出す。ここでは、FIFOメモリ8は、2オーディオフレーム分のサンプル数(768サンプル分)の容量をもち、FIFOメモリ8へのデータの書き込みと読み出しの動作はそれぞれ独立に行えるものとする。

【0034】サンプリング周波数が48kHzであるため、1オーディオフレーム384サンプル分のデジタル音声信号は、 $384/48000=8\text{ msec}$ の間に出力する必要がある。f-T変換回路9は、8msecの間に、32サンプルずつ12回(計384サンプル)周波数サンプルをFIFOメモリ8から読み出す。各32サンプルずつ読み出す時間間隔は一定である。この読み出し速度でFIFOメモリ8がアンダーフローしないよう、平均で8msecに1回、RAM6から周波数サンプルが384サンプルDMA転送されるようにする。

【0035】MPEG1 Audioでは、各オーディオフレームごとにデコード処理が完結する。また、符号化音声信号は、PESパケットにパケット化する際、オ

オーディオフレームの区切りがパケットの区切りになるため、RAM6へ転送される符号化音声信号もオーディオフレーム単位で転送される。MPEG2 Systemでは、復号後一定周波数で音声信号が出力可能なように符号化データが転送されるため、符号化音声信号は、分配装置2から平均したレートでRAM6に供給される。

【0036】したがって、各オーディオフレームの周波数サンプルを計算する処理時間をMPU5で平均的に割り当てることで、FIFOメモリ8へ時間に偏りなく周波数データを書き込むことができる。また、FIFOメモリ8へのDMA転送タイミングを、各オーディオフレームの周波数サンプル計算終了時にすることで、DMA転送タイミングを知らせるためにFIFOメモリ8から頻繁に転送要求の割り込みを入れる必要がなくなり、回路構成が簡素化できる。また、割り込みによる処理効率の低下がないため、FIFOメモリ8に計算結果を書き込む構成は、処理効率の面でも有利である。

【0037】次に、本発明の第2実施形態を説明する。図4は、本発明の第2実施形態に係る装置の機能ブロック図であり、同図において、図1と同じ部分について同一符号を付し、その説明は省略する。

【0038】本実施形態は、図1の構成に、FIFOコントローラ20が付加されたものである。FIFOコントローラ20は、MPU5におけるオーディオデコード処理時間割り当ての変動が大きい場合に、FIFOメモリ8におけるオーバーフロー／アンダーフローを回避するための制御を行う。

【0039】図5にFIFOコントローラ20の詳細を示し、まず、オーバーフロー制御について説明する。オーバーフローは、MPU5におけるオーディオデコード処理割り当てが一時的に増加し、周波数サンプルの書き込み量がf-T変換回路9側の読み出し量に比べて多くなり、FIFOメモリ8の容量を超過したときに生じる。オーバーフローが生じると、書き込みができなかった周波数サンプルが失われ、それ以降のオーディオデコード処理が破綻する。

【0040】MPU5からFIFOメモリ8への書き込みは、各オーディオフレームの周波数サンプル計算後、384サンプル分まとめてDMA転送される。従って、周波数サンプルを384サンプルDMA転送するための時間をTw、32サンプルf-T変換回路9が読み出すのに必要な時間をTrとすると、周波数サンプル書き込み時にFIFOメモリ8の空き容量Boが $(384 - 32 \times Tw / Tr) \times 4$ バイト以下の場合、オーバーフローが生じる。一般に、MPU5の動作周波数はf-T変換回路9の動作周波数よりも大きいため、 $Tw \ll Tr$ であり、 $Bo \approx 384 \times 4 = 1536$ バイトと考えることができる。本実施形態では、オーバーフローを回避するため、FIFOコントローラ20のオーバーフロー制御回

路202が、FIFOメモリ8のメモリ使用量を監視し、空き容量がBoバイト未満の状態では、コントローラ内のオーバーフローフラグ203を「1」にし、それ以外では「0」をセットする。

【0041】MPU5は、周波数サンプルを書き込み時にこのオーバーフローフラグ203を確認し、もし「1」ならばFIFOメモリ8への書き込みを行わずに、他のシステムデコードあるいはシステム制御の処理に切り替える。また、オーバーフローフラグ203が「0」の場合は、周波数サンプルの書き込み処理を行う。この制御により、オーバーフローの回避が可能であり、オーバーフロー回避時のMPU5における処理効率の低下を防ぐことができる。

【0042】次に、本実施形態におけるアンダーフロー制御について説明する。アンダーフローは、MPU5におけるオーディオデコード処理割り当てが一時的に減少し、周波数サンプルの書き込み量がf-T変換回路9側の読み出し量に比べて少なくなり、FIFOメモリ8のデータが枯渇する場合である。アンダーフローが生じると、f-T変換回路9におけるf-T変換が行えなくなり、結果として出力端子10からのデジタル音声信号が途切れてしまう。

【0043】この状況を回避するために、FIFOコントローラ20内のアンダーフロー制御回路201が、FIFOメモリ8の使用量を監視し、使用量が閾値Buバイト以下になった場合、MPU5にデータ転送要求割り込みを出す。割り込みを受けたMPU5は、出来るだけ早く周波数サンプルをFIFOメモリ8に書き出すようオーディオデコード処理を行う。アンダーフローを検知するための閾値Buは、データ転送要求を出してから、MPU5が周波数サンプルの計算を行い、周波数サンプルをDMA転送するまでの最長時間を考え、その時間にf-T変換回路9が読み出すサンプル数分とする。

【0044】次に、MPU5における処理の切り替えについて、図6を用いて説明する。MPU5では、周波数サンプルデコード処理31の他、システム制御30や、システムデコード処理32が、時分割で処理される。ここでは、各実行中の処理をプロセスと呼ぶ。各プロセスは、オペレーションシステム内のタスク管理プロセス33によってプロセスの切り替えが行われる。各プロセスの処理時間の割り当ては、優先順位テーブル34に書かれた優先順位に従って行われる。すなわち、優先順位が高い処理（テーブル中の数字が小さい）ほど、長い処理時間を割り当てられる。

【0045】また、各プロセスの進行状況に応じて、優先順位テーブル34の内容を更新し、すべてのプログラムが平均的に処理されるように制御する。いま、上述したFIFOコントローラ20からのデータ転送割り込みがMPU5に入力された場合、周波数サンプルの計算プロセスを最優先に実行する必要がある。このため、タス

ク管理プロセス33は、他の処理に切り替えが起きない程高い優先順位を周波数サンプル計算プロセスに与えたのち、周波数サンプル計算プロセスに切り替える。この操作により、データ転送の要求割り込み後、最小時間で周波数サンプルをFIFOメモリ8に書き込む。

【0046】以上のように、FIFOコントローラ20からの割り込み後、最短時間で周波数サンプルを出力でき、アンダーフローを回避することができる。アンダーフロー回避後は再び、優先順位テーブル34における周波数サンプルデコード処理31の優先順位を下げ、他の

【0047】上記オーバーフロー／アンダーフロー制御のための割り込みは、平均的に周波数サンプル処理時間がMPU5において割り当てられている場合には生じない。したがって、処理効率の低下を招かずに、オーバーフロー／アンダーフローの回避を実現できる。

【0048】なお、以上の実施形態は、他の音声圧縮方式、画像音声多重化方式にも適用できることは言うまでもない。

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、従来専用LSIにより処理されていた音声復号処理のうち、周波数サンプル導出までの処理を、安価な汎用MPUで行うことにより、専用LSIの回路規模を削減できる。

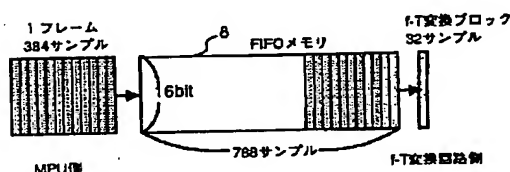
【0050】さらに、上記周波数サンプル導出を行う汎用MPUは、従来システム制御用に用いられていたMPUを用いることで、システム内の回路規模を削減でき、低価格化が図れる。

【0051】さらにまた、本発明の副次的効果として、復号処理が類似した2つ以上の種類の音声圧縮方式に対して、周波数領域サンプル導出する処理プログラムを切り替えることにより、1つの回路でハードウェア規模を増やさずに復号処理を行う事が出来る。

【図面の簡単な説明】

【図3】

図3



【図1】本発明の第1実施形態に係る装置の機能ブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態における、音声復号処理の流れを示す説明図である。

【図3】図1中のFIFOメモリの説明図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る装置の機能ブロック図である。

【図5】図4中のFIFOコントローラの説明図である。

【図6】図4中のMPUの処理切り替えを示す説明図である。

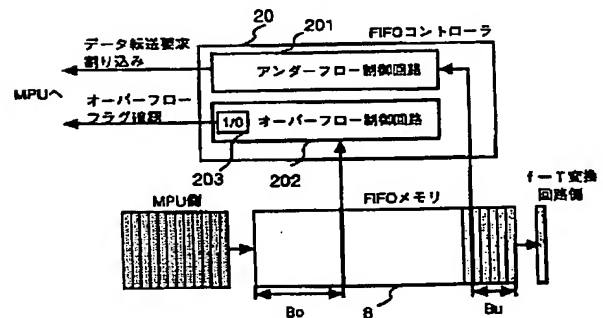
【図7】従来の多重符号化画像音声信号の分配復号装置を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

- 1 トランスポートストリームの入力端子
- 2 分配装置
- 3 ビデオデコーダ
- 4 デジタル画像信号出力端子
- 5 MPU
- 6 RAM
- 7 データバス
- 8 FIFOメモリ
- 9 f-T変換回路
- 10 デジタル音声信号出力端子
- 11 オーディオデコーダ
- 20 FIFOコントローラ
- 30 システム制御プロセス
- 31 周波数サンプルデコードプロセス
- 32 システムデコードプロセス
- 33 タスク管理プロセス
- 34 優先順位テーブル
- 201 アンダーフロー制御回路
- 202 オーバーフロー制御回路
- 203 オーバーフローフラグ

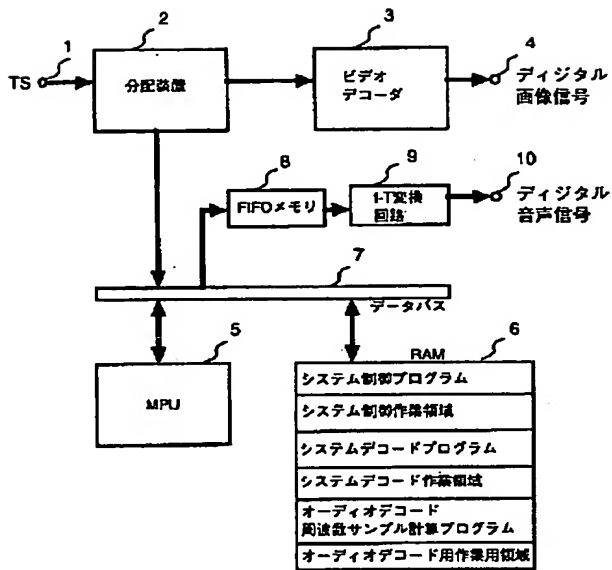
【図5】

図5



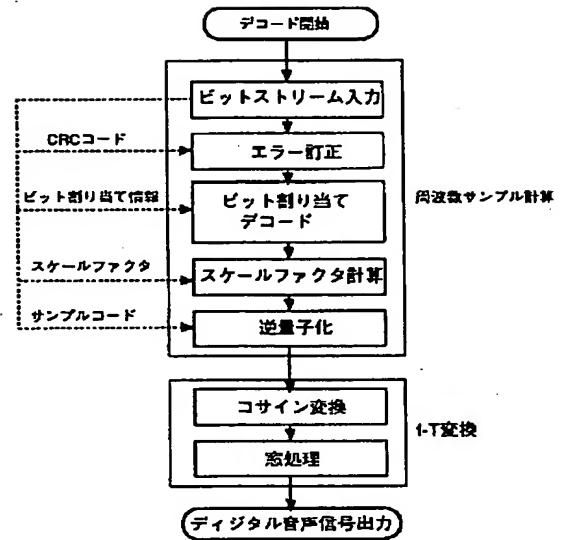
【図1】

図1



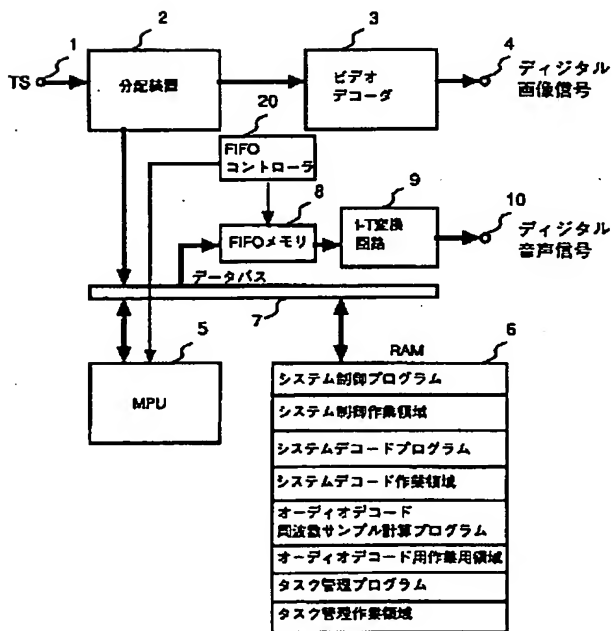
【図2】

図2



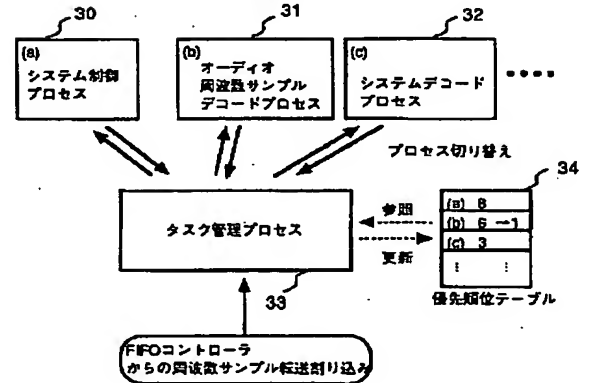
【図4】

図4



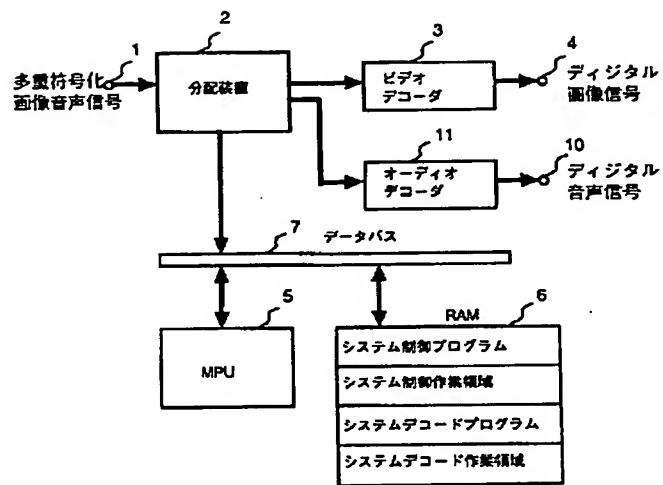
【図6】

図6



【図7】

図7



フロントページの続き

(72)発明者 奥 万寿男

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株
 式会社日立製作所マルチメディアシステム
 開発本部内